

ANALISIS INDEKS *TRUE DIVERSITIES* DIATOM EPIPELIC TAMBAK UDANG DENGAN TEKSTUR TANAH YANG BERBEDA

ANALYSIS OF TRUE DIVERSITIES INDEX OF EPIPELIC DIATOM ON SHRIMP POND IN DIFFERENT SOIL TEXTURE

Supono

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

Email:supono_unila@yahoo.com

Registrasi: 2 Mei 2015; Diterima setelah perbaikan: 14 Oktober 2015;

Disetujui terbit: 29 Desember 2015

ABSTRAK

Diatom epipellic merupakan salah satu mikro alga benthik yang banyak ditemukan di sedimen dasar tambak air payau dan keberadaannya dipengaruhi oleh kualitas air dan jenis sedimennya. Karena hidup di dasar tambak, jenis dan kelimpahannya sangat dipengaruhi oleh kondisi dasar tambak. Penelitian mengenai pengembangan diatom *epipellic* sebagai indikator kualitas air dan produktivitas ekosistem masih terbatas dibandingkan dengan plankton. Penggunaan diatom *epipellic* untuk mendukung analisis kualitas air akan sangat membantu untuk budidaya biota yang hidup di dasar tambak seperti udang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kesuburan tanah dasar tambak dengan tekstur yang berbeda berdasarkan indeks *true diversity diatom epipellic*. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif mengenai struktur *diatom epipellic* yang ada di tambak udang. Pengumpulan data dilakukan terhadap 8 unit tambak udang, 4 tambak dengan tekstur liat dan 4 tambak dengan tekstur liat berpasir. Pengumpulan diatom *epipellic* dilakukan dengan metode *lens tissue trapping*. Selain itu dikumpulkan data kualitas air antara lain: klorofil-a sedimen, karbon organik, kapasitas pertukaran kation (KPK), dan potensial redoks. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah tambak yang bertekstur liat lebih subur dibandingkan dengan liat berpasir berdasarkan analisis indeks *true diversity diatom epipellic*. Indeks *true diversity diatom epipellic* pada tambak dengan tekstur tanah liat sebesar 11,96 sedangkan tanah liat berpasir sebesar 6,32. Keragaman *diatom epipellic* dipengaruhi oleh kapasitas pertukaran kation ($r = 0,72$), kandungan liat ($r = 0,65$), dan kandungan organik ($r = 0,62$).

KATA KUNCI: *Diatom epipellic*, liat, liat berpasir, tambak udang, tekstur tanah.

ABSTRACT

Epipellic diatom is one of benthic microalgae that can be excessively found in the brackish water pond sediment and its existence are influenced by water quality and type of sediment. Due to living at the bottom of the pond, the species type and abundance are extremely affected by the condition of pond bottom. Study on the development of *epipellic diatom* as an indicator of water quality and of productivity of ecosystem is still limited compared to the study of plankton. The use of *epipellic diatom* to support the quality analysis of the brackish water pond area may highly helpful especially for demersal-lived species cultivation just like shrimp. The aim of this research was to analyze the fertile rate of shrimp pond soil on different soil texture based on *true diversity index of epipellic diatom*. This research was an explorative one. Data collection was done towards 8 shrimp pond units, 4 ponds of clay

texture and 4 ponds sandy clay texture respectively. The data collection of epipellic diatom was done by using lens tissue trapping method. In addition to epipellic diatom, other collected data was sediment quality (chlorophyll a, organic carbon, CEC, and ORP). From the research results showed that clay texture soil was more fertile than sandy clay texture soil based on analysis of true diversity index of epipellic diatom. True diversities index of epipellic diatom on clay texture of soil pond was 11,96 and sandy clay texture of soil pond was 6,32. Epipellic diatom diversity was influenced by cation exchange capacity ($r_s = 0.72$), clay content ($r_s = 0.65$), and organic matter content ($r_s = 0.62$).

KEYWORDS: *Epipellic diatom, clay, sandy clay, shrimp pond, soil texture.*

1. PENDAHULUAN

Pengembangan studi tentang *diatom epipellic* sebagai indikator kesuburan ekosistem budidaya masih terbatas jika dibandingkan dengan plankton. Pemanfaatan diatom *epipellic* untuk mendukung analisis produktivitas tambak sangat membantu terutama untuk budidaya spesies tertentu yang hidup secara demersal seperti udang. Manajemen kualitas air mempunyai peran yang sangat penting pada keberhasilan budidaya udang. Air sebagai media hidup udang berpengaruh langsung terhadap kesehatan dan pertumbuhannya. Kriteria penentuan kualitas air terus mengalami perkembangan. Sebelum abad ke 20, penentuan kriteria kualitas air hanya berdasarkan pada hasil analisis fisika-kimia air. Pada awal abad ke 20 para ahli mulai melakukan penelitian dan studi tentang biota perairan, baik mengenai individu maupun struktur komunitas (Basmi, 2000). Pengukuran secara kualitatif maupun kuantitatif atas biota yang menghuni suatu perairan, misalnya plankton, dapat menjelaskan kondisi kualitas air perairan tersebut. Hal ini dikarenakan faktor fisika-kimia air berpengaruh langsung terhadap kehidupan biota yang ada di dalamnya.

Namun demikian, untuk kultivan yang sering berada di dasar tambak, misalnya udang, hasil analisis plankton tidak dapat menggambarkan kondisi kolom air dekat dasar dan sedimen tambak secara akurat. Dengan demikian, analisis terhadap biota yang hidup di dasar tambak kemungkinan lebih tepat digunakan untuk menjelaskan fenomena kualitas air yang berada dekat dasar tambak. Berdasarkan pada penelitian Eyre dan Ferguson (2002) di beberapa lagoon di Australia ditemukan khlorofil-a pada lapisan atas sedimen, yaitu hingga kedalaman 2 mm pada semua jenis sedimen. Hal ini mengindikasikan adanya benthic microalgae pada lapisan tersebut. Salah satu jenis biota yang banyak ditemui di sedimen atau dasar perairan adalah diatom epipellic. diatom epipellic adalah *microalgae* yang hidup pada dan di dalam substrat. Jenis dan kelimpahannya sangat dipengaruhi oleh kualitas air dan kondisi sedimen (Barbour *et al.*, 1999). Berbeda dengan plankton yang hidup bebas di kolom air, *diatom epipellic* hidup menempel di permukaan dan di dalam sedimen dasar perairan. Karena hidup di dasar tambak, jenis dan kelimpahannya sangat dipengaruhi kondisi dasar perairan terutama tekstur tanah (Latt, 2002). Kelebihan lain penggunaan

organisme yang menempel (*attaching organism*) dibandingkan dengan plankton (*planktonic community*) adalah distribusinya tidak mudah terpengaruh oleh arus (Almeida, 2001). Tekstur tanah yang berbeda akan berpengaruh pula pada karakteristik tanah yang lainnya seperti kapasitas pertukaran ion, kandungan bahan organik, maupun biota yang hidup di atasnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesuburan tanah tambak udang dengan tekstur yang berbeda berdasarkan analisis indeks *true diversities* diatom epipellic.

2. BAHAN DAN METODE

Tipe Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif, yaitu dengan mempelajari keberadaan diatom epipellic terutama dari nilai *true diversities* pada tambak udang dengan tekstur tanah yang berbeda. Pengambilan data dilakukan terhadap delapan tambak udang yang terdiri dari empat tambak dengan tekstur tanah liat dan empat tambak dengan tekstur liat berpasir. Parameter utama dalam penelitian ini adalah jenis dan kelimpahan diatom epipellic serta tekstur tanah, sedangkan data pendukung berupa kualitas sedimen. Parameter kualitas sedimen antara lain : kandungan bahan organik, Klorofil-a, kapasitas pertukaran kation, potensial reduksi, dan pH tanah.

Koleksi Diatom Epipellic

Pengambilan sampel *diatom epipellic* dilakukan dengan metode "*lens tissue trapping technique*". Teknik pengambilan *diatom epipellic* ini mampu menangkap lebih dari 70%

epipellic yang ada di sedimen (Round, 1982 dalam Hendarto, 1994).

Teknik Analisis Data

Data diatom epipellic dan fitoplankton dianalisis dengan menghitung kelimpahan, indeks keragaman (*Shannon-Wiever*), dan *true diversities* (Lou jost, 2006). Hubungan antara diatom *epipellic* dengan parameter kualitas air dan tanah/sedimen dilihat dengan melakukan analisis statistik nonparametrik (korelasi *spearman*).

Tempat Penelitian

Lokasi penelitian adalah beberapa unit tambak udang di Kecamatan Kuala Teladas, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel penelitian yang diambil antara lain jenis dan kelimpahan diatom epipellic (Tabel 1), dan kualitas sedimen, keragaman dan *true diversities* (Tabel 2).

Diatom Epipellic

Diatom epipellic merupakan *microalgae* yang hidup menempel pada substrat dasar suatu perairan. diatom epipellic yang ditemukan didominasi oleh *Nitzschia* dan *Pleurosigma*. Menurut Lysakova *et al.* (2007), diatom epipellic mendominasi *benthic microalgae* yang ada di kolam ikan. diatom epipellic yang ditemukan terdiri dari 35 spesies diatom dari 15 genus.

Genus *Pleurosigma* mendominasi tambak dengan tekstur liat berpasir dengan kelimpahan 17 sel/cm² disusul oleh genus *Amphora* (7 sel/cm²) dan *Gyrosigma* (7sel/cm²) sedangkan genus *Nitzschia* mendominasi tambak dengan tekstur tanah liat dengan kelimpahan 11 sel/cm² disusul oleh

genus *Pleurosigma* (10 sel/cm²) dan
Gramatophora (6sel/cm²).

Tabel 1. Kelimpahan diatom epipellic pada tambak-tambak penelitian

No	Species	Kelimpahan diatom epipellic (sel/cm ²)							
		Liat berpasir				Liat			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	<i>Amphiprora alata</i>	11	4	2				1	
2	<i>Amphora hyaline</i>		5			1	2		1
3	<i>Amphora lineate</i>		22			1	1	1	
4	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	4		2	4	4	1	1	
5	<i>Cyclotella striata</i>	1	1			5			
6	<i>Dactyliosolen antarcticus</i>								6
7	<i>Fragillaria intermedia</i>	1							7
8	<i>Gramatophora angulosa</i>	4				5	3	1	3
9	<i>Gramatophora marina</i>	1							3
10	<i>Gramatophora serpentina</i>		3	3		3	7		
11	<i>Gyrosigma acuminatum</i>							3	1
12	<i>Gyrosigma strigile</i>		5	12	10		2	2	2
13	<i>Nitzschia closterium</i>	1	1		1		2	1	
14	<i>Nitzschia lanceolata</i>		1				1		
15	<i>Nitzschia longissima</i>				1	3			2
16	<i>Nitzschia paradoxa</i>	1	3		3	3	3	2	
17	<i>Nitzschia pacifica</i>	1	1			1	1	1	
18	<i>Nitzschia plana</i>		3						
19	<i>Nitzschia seriata</i>				1		3	2	
20	<i>Nitzschia sigma</i>		1		2	1		2	2
21	<i>Nitzschia spectabilis</i>		1						13
22	<i>Nitzschia vitrea</i>	1					1		
23	<i>Navicula lyra</i>				1			1	1
24	<i>Pleurosigma affine</i>	26			1		1		
25	<i>Pleurosigma angulatum</i>		10				1	1	
26	<i>Pleurosigma campactum</i>		2						
27	<i>Pleurosigma fasciola</i>		3		3	1	7		15
28	<i>Pleurosigma nicobaricum</i>								3
29	<i>Pleurosigma pelagicum</i>		2			3			2
30	<i>Pleurosigma rectum</i>			1	14		2	3	
31	<i>Rhabdonema adriaticum</i>	3		1	5	1			5
32	<i>Rhizosolenia styliformis</i>						1		
33	<i>Rhizosolenia bergonia</i>		8						
34	<i>Rhizosolenia robusta</i>						1		
35	<i>Rhizosolenia setigera</i>		12	1			15		
36	<i>Streptotecha indica</i>		4	15					
37	<i>Synedra goillonii</i>		2				12		5
38	<i>Triceratium reticulum</i>			1			1		
Jumlah (Populasi)		55	96	40	47	32	68	22	71
Jumlah Spesies		12	23	11	13	13	21	14	16

Tabel 2. Kualitas sedimen tambak penelitian

No. Tambak	Tekstur	Klorofil a sedimen (µg/g)	C Organik (%)	KPK (me/100g)	pH	ORP (mv)
1	Liat	10,4	0,82	13,1	6,9	118
2		6,29	1,84	14,7	6,5	68
3		16,42	1,15	13,9	6,7	69
4		71,99	1,76	12,5	6,8	49
	Rata-rata	26,28	1,39	13,6	6,7	76
1	Liat berpasir	27,83	0,61	3,1	7	18
2		17,24	0,42	3,1	7,4	47
3		29	0,97	10,4	6,7	126
4		21,3	1,73	9,9	6,8	67
	Rata-rata	23,84	0,93	6,63	7,0	65

Keterangan:

C organik : karbon organik

KPK : Kapasitas pertukaran kation

ORP : *Oxidation-reduction potential*/potensial redoks

Indeks Keragaman dan Keseragaman

Indeks keragaman spesies digunakan untuk untuk menilai tingkat stabilitas dari struktur komunitas yang diamati yang berkaitan erat dengan karakteristik habitat yang dihuni oleh biota tersebut. Sedangkan indeks keseragaman digunakan untuk menilai tingkat kekayaan masing-masing individu. Indeks keragaman dan keseragaman diatom epipellic bervariasi untuk masing-masing lokasi penelitian. Indeks keragaman diatom epipellic pada tanah liat berkisar antara 2,38 dan 2,55, sedangkan pada tanah liat berpasir antara 1,70 dan 2,11.

True Diversities

Penafsiran nilai keragaman (H') dapat dijelaskan dengan menggunakan nilai *true diversities*, yaitu dengan melihat spesies yang efektif (*effective numbers of species*) yang hidup pada ekosistem tersebut (Lou jost, 2006). Nilai *true diversities* masing-masing tambak dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai *true diversities* pada keragaman

semakin baik apabila mendekati jumlah spesies yang ada (*species richness*). Indeks *true diversities diatom epipellic* bervariasi untuk masing-masing lokasi penelitian. Indeks keragaman diatom epipellic pada tanah liat berkisar antara 10,70 dan 12,80 dengan rata-rata 11,96, artinya terdapat 10 sampai 13 spesies atau rata-rata yang efektif yang hidup di lokasi tersebut. Pada tambak dengan tekstur tanah liat berpasir berkisar antara 5,48 dan 8,28, dengan rata-rata artinya terdapat 5 sampai 8 spesies atau rata-rata 6,32 yang efektif yang hidup di lokasi tersebut.

Jumlah spesies yang banyak belum tentu lebih bagus dibandingkan dengan jumlah spesies yang lebih sedikit, tergantung dengan jumlah spesies yang efektif hidup di ekosistem tersebut (Loujost, 2006). Tambak dengan tekstur tanah liat (no. 1) dengan jumlah spesies 13 ternyata lebih baik dibandingkan dengan tambak tekstur liat berpasir (no. 2) dengan jumlah spesies 23, karena tambak no 1 mempunyai spesies yang efektif sebanyak 12 jenis, sedangkan

tambak no. 2 hanya mempunyai spesies efektif 6.

Tabel 3. Nilai keragaman dan *true diversities* tambak-tambak penelitian

No. Tambak	Tekstur	Jumlah Spesies	H'	True Diversities
1	Liat	13	2,45	11,58
2		21	2,55	12,8
3		14	2,54	12,67
4		16	2,38	10,78
	Rata-rata	16	2,48	11,96
1	Liat berpasir	12	1,73	5,62
2		23	1,7	5,48
3		11	1,78	5,91
4		13	2,11	8,28
	Rata-rata	15	1,83	6,32

Berdasarkan analisis statistik, terdapat perbedaan yang nyata antar dua kelompok tambak. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tambak dengan tekstur tanah dasar liat (*true diversities* = 11,96) baik atau subur dibandingkan tambak dengan tekstur tanah dasar liat berpasir (*true diversities* = 6,32) berdasarkan indeks *true diversities*. Hal ini dapat terjadi dengan beberapa sebab. Pertama, tanah dengan tekstur liat mempunyai KPK (kapasitas pertukaran ion) yang lebih tinggi dibandingkan tanah liat berpasir. Semakin tinggi nilai KPK, maka tanah mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam mengikat nutrien. Kedua, tanah liat mempunyai kandungan bahan organik yang lebih besar dibanding tanah liat berpasir, sehingga ketersediaan nutrien lebih banyak.

Analisis hubungan antara Diatom Epipellic dengan Kualitas Tanah

Berdasarkan analisis statistik nonparametrik (korelasi *Spearman*) menunjukkan bahwa indeks keragaman diatom epipellic dipengaruhi beberapa parameter kualitas sedimen.

Kualitas sedimen yang berhubungan erat dengan keragaman *diatom epipellic* antara lain: kapasitas pertukaran kation (KPK) tanah ($r_s = 0,72$), kandungan liat ($r_s = 0,65$), kandungan bahan organik ($r_s = 0,62$). Kemampuan tanah untuk menyerap atau menukar kation mempunyai arti penting di dalam serapan hara oleh tanaman, kesuburan tanah, retensi hara dan pemupukan. KPK tanah mempengaruhi kemampuan mengikat hara yang ditambahkan ke dalam tanah karena penambahan hara melalui pemupukan akan diikat oleh permukaan koloid tanah. Semakin tinggi nilai KPK semakin tinggi tingkat kesuburan tanah tersebut. Sedangkan bahan organik tanah diperlukan sebagai sumber nitrogen bagi pertumbuhan algae serta sumber karbon untuk proses fotosintesis. Kandungan bahan organik dalam jumlah yang cukup sangat dibutuhkan oleh algae (Boyd, 1990). Dengan adanya hubungan antara diatom epipellic dengan kualitas sedimen tersebut menunjukkan bahwa diatom

epipellic dapat dijadikan sebagai indikator kualitas lingkungan tambak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis *true diversities* diatom epipellic, tanah liat (*true diversities*=11,96) lebih subur dibandingkan tanah liat berpasir (*true diversities*=6,32). *True diversities diatom epipellic* dipengaruhi oleh beberapa parameter sedimen tanah, antara lain : KPK ($r_s = 0,72$), tekstur tanah ($r_s = 0,65$), dan bahan organik ($r_s = 0,62$)

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida SFP. 2001. Use of diatom for freshwater quality evaluation in Portugal. *Limnetica*. 20(2):205-213.
- Barbour MT, Gerritsen J, Snyder BD, Stribling JB. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Stream and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Ed ke-2. EPA 841-B-99-002. Washington DC: US Environmental Protection Agency, Office of Water.
- Basmi J. 2000. *Planktonologi: Plankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Boyd CE. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama: Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University. 482.
- Eyre BD, Ferguson AJP. 2002. Comparison of carbon production and decomposition, benthic nutrient fluxes and denitrification an seagrass, phytoplankton, benthic microalgae and macroalgae dominated warm temperate Australian Lagoons. *Marine Ecology Progress Series*. 229:43-59.
- Hendrarto B. 1994. Struktur komunitas diatom dasar di ekosistem hutan mangrove tropika, North Queensland, Australia. *Majalah Ilmiah Perikanan*. II(1).
- Latt UW. 2002. Shrimp pond waste management. *Aquaculture Consultant*. VII(3):11-16.
- Loujost. 2006. Entropy and diversity (Opinion). *OIKOS*. 113(2):363-375.
- Lysakova M, Kitner M, Poulickova A. 2007. The epipellic algae of fishpond of Central and Northern Moravia (The Czech Republic). *Fottea Olomouc*, 7(1):69-75.

